

PAT-NO: JP02000270482A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000270482 A  
TITLE: SYSTEM LINKAGE METHOD OF NATURAL ENERGY  
GENERATOR  
PUBN-DATE: September 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKADA, KAZUHIKO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWASAKI STEEL CORP	N/A

APPL-NO: JP11070413

APPL-DATE: March 16, 1999

INT-CL (IPC): H02J003/38

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow active single operation detection to normally function even when the number of parallel operating generators is increased by using only partial generators as master machines with a function for actively generating disturbance to detect the abnormality in a power system.

SOLUTION: In a system where a plurality of solar cells 10 for performing photovoltaic power generation and a plurality of power conditioners 12 for controlling the output of the solar cells 10 are connected to the system of a power company in parallel, a master/slave change-over switch 14 and a single operation detection signal I/O terminal 16 are provided in the power conditioner 12, and each power conditioner 12 can be used for a master machine

that has a function for actively generating disturbance by the  
operation of the  
master/ slave change-over switch 14, and a slave machine where a  
generation  
stop command is inputted from the single operation detection signal  
I/O  
terminal 16 when abnormality is detected by the master machine, thus  
generating  
the disturbance for an active detection method merely by the master  
machine,  
and hence preventing malfunction by mutual interference.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

DERWENT-ACC-NO: 2000-652777

DERWENT-WEEK: 200711

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: System co-operation for non-conventional power  
plant  
involves detecting abnormality by disturbance  
generated  
by master machine on an active target

PATENT-ASSIGNEE: KAWASAKI STEEL CORP[KAWI]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0070413 (March 16, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 3876562 B2	January 31, 2007	N/A
006 H02J 003/38		
<b><u>JP 2000270482 A</u></b>	September 29, 2000	N/A
004 H02J 003/38		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 3876562B2	N/A	1999JP-0070413
March 16, 1999		
JP 3876562B2	Previous Publ.	JP2000270482
N/A		
JP2000270482A	N/A	1999JP-0070413
March 16, 1999		

INT-CL (IPC): H02J003/38

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000270482A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The abnormality of an electric power system is detected by the master machine generating the disturbance on an active target from the partial electric power generation device for prevention of single operation of the device.

USE - For co-ordination of power plants using non-conventional energy sources  
e.g. solar light, wind force, tidal energy, etc.

ADVANTAGE - The malfunctioning of machine by mutual intervention is eliminated  
and quality of electric power improves. Supply is continuous and hence stable  
electric power is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is a back elevation of power condition  
showing the connection of master/slave selector switch and single operation  
detection signal of input-output terminal.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/3

TITLE-TERMS: SYSTEM CO OPERATE NON CONVENTION POWER PLANT DETECT  
ABNORMAL  
DISTURB GENERATE MASTER MACHINE ACTIVE TARGET

DERWENT-CLASS: X12

EPI-CODES: X12-H01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-484456

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-270482

(P2000-270482A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターミナル (参考)

H 0 2 J 3/38

H 0 2 J 3/38

S 5 G 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-70413

(22) 出願日 平成11年3月16日 (1999.3.16)

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 岡田 和彦

岡山県倉敷市水島川崎通一丁目 (番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

(74) 代理人 100080458

弁理士 高矢 諭 (外2名)

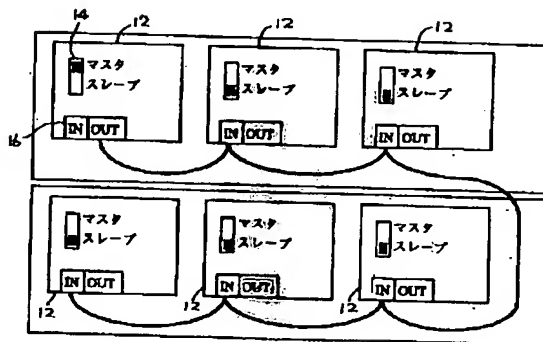
Fターム (参考) 5G066 HA11 HB03 HB04

(54) 【発明の名称】 自然エネルギー発電装置の系統連係方法

(57) 【要約】

【課題】 並列運転台数が増加しても、相互干渉による誤動作のない安定した能動的単独運転検知を行なう。

【解決手段】 一部の発電装置のみを、電力系統の異常を検出するために能動的に外乱を発生する機能を有するマスタ機とし、残りの発電装置はスレーブ機として、前記マスタ機で異常を検出された時に発電停止指令を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】自然エネルギーをエネルギー源とする複数の発電装置を、互いに並列に電力系統と連係させて運転する際に、連係する電力系統の異常を能動的に監視して、当該発電装置の単独運転を防止するようにした自然エネルギー発電装置の系統連係方法において、一部の発電装置のみを、電力系統の異常を検出するために能動的に外乱を発生する機能を有するマスタ機とすることを特徴とする自然エネルギー発電装置の系統連係方法。

【請求項2】請求項1において、前記マスタ機のみ、電力系統の異常を判定する機能を持たせ、マスタ機以外の発電装置には、該マスタ機で異常が検出された時に発電停止指令が出力されることを特徴とする自然エネルギー発電装置の系統連係方法。

【請求項3】請求項2において、更に、前記マスタ機以外の発電装置にも、電力系統の異常を判定する機能を持たせ、前記マスタ機が発生した外乱の結果を各発電装置で判定して、異常が検出された時に、発電を停止することを特徴とする自然エネルギー発電装置の系統連係方法。

【請求項4】請求項3において、前記マスタ機が外乱を発生したタイミングを、マスタ機以外の発電装置に知らせることを特徴とする自然エネルギー発電装置の系統連係方法。

【請求項5】請求項3において、前記マスタ機以外の発電装置の判定結果を前記マスタ機に知らせ、異常時には、該マスタ機からマスタ機以外の発電装置に発電停止指令を出力することを特徴とする自然エネルギー発電装置の系統連係方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然エネルギー発電装置の系統連係方法に係り、特に、太陽光、風力、潮力等、自然エネルギーをエネルギー源とする複数の発電装置を、互いに並列に電力系統と連係させて運転する際に用いるのに好適な、連係する電力系統の異常を能動的に監視して、当該発電装置の単独運転を防止するようにした自然エネルギー発電装置の系統連係方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】太陽光発電等、自然エネルギーによる発電装置を、既存の電力系統と接続して連係運転を行う場合には、電力系統側の事故等で電力系統が停電した場合には、速やかにこれを検知して、発電装置の動作を停止し、当該発電装置が単独に運転を継続して、電力系統を充電することがないようにする必要がある。

【0003】その方法としては、通産省から公表された「系統連係技術要件ガイドライン」で、単独運転移行時のインバータ出力が力率1運転から負荷の力率に変化する瞬時の電圧位相の跳躍を検出する電圧位相跳躍検出方式、単独運転移行時の変圧器の励磁電流供給に伴う電圧

歪みの急増を検出する第3次高調波電圧急増検出方式、主として単独運転移行時に発電電力と負荷の不平衡による周波数の急変を検出する周波数変化率検出方式等の受動的方法、及び、能動的方法をそれぞれ持つことが求められている。

【0004】後者の能動的方法としては、周期的に発電装置から出る電力に外乱を与え、その影響の出方が、電力系統が停電した場合と、そうでない場合で異なることから電力系統の停電を検知している。具体的には、例えば、インバータの内部発信器に周波数バイアスを与えておき、単独運転時に現われる周波数変化を検出する周波数シフト方式、インバータ出力に周期的な有効電力変動を与えておき、単独運転時に現われる電圧、電流、あるいは周波数変動を検出する有効電力変動方式、インバータ出力に周期的な無効電力変動を与えておき、単独運転時に現われる周波数変動等を検出する無効電力変動方式、インバータ出力と並列にインピーダンスを瞬時的且つ周期的に挿入し、電圧又は電流の急変を検出する負荷変動方式がある。

【0005】電力系統と連係する発電装置が複数台並列運転されている場合、従来の方法では、個々に設置された発電装置が、それぞれの持つタイミングで能動的検知方法を実行する。1つの電力系統に連係される、このような発電装置の台数が少ない場合には、個々の発電装置が、それぞれに能動的検知方法を実行しても、相互の干渉が軽微であり、その能力が損なわれることはない。

【0006】ところが、並列台数が増加した場合には、他の発電装置の影響で当該発電装置の機能が正常に動作しないという問題点を有する。現在市販されている太陽光発電装置でも、5～6台が限度である。ところが、今後産業用の分野で、このような発電装置を導入し、例えば太陽光発電の場合には、太陽電池の設置場所等の分散設置の必要があるため、並列台数が増加する傾向にある。

【0007】その対策として、特開平10-94174では、複数台の発電装置の能動的検知方法を同期させる方法が提案されている。

【0008】又、特開平10-155240では、複数台の電力変換装置を1台の制御装置で駆動することで、能動的検知方法を同時に実施する方法が提案されている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの方法では、大規模な装置では外乱要素が大きくなり、電力会社の系統に影響が出ないまでも、自家設備への影響が懸念されている。

【0010】本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、並列運転台数が増加しても、能動的単独運転検知機能が正常に機能するようにすることを課題とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、自然エネルギーをエネルギーとする複数の発電装置を、互いに並列に電力系統と連係させて運転する際に、連係する電力系統の異常を能動的に監視して、当該発電装置の単独運転を防止するようにした自然エネルギー発電装置の系統連係方法において、一部の発電装置のみを、電力系統の異常を検出するために能動的に外乱を発生する機能を有するマスタ機とすることにより、前記課題を解決したものである。

【0012】又、前記マスタ機のみ、電力系統の異常を判定する機能を持たせ、マスタ機以外の発電装置には、該マスタ機で異常が検出された時に発電停止指令が出力されるようにしたものである。

【0013】更に、前記マスタ機以外の発電装置にも、電力系統の異常を判定する機能を持たせ、前記マスタ機が発生した外乱の結果を各発電装置で判定して、異常が検出された時に、発電を停止するようにしたものである。

【0014】更に、前記マスタ機が外乱を発生したタイミングを、マスタ機以外の発電装置に知らせるようにしたものである。

【0015】又、前記マスタ機以外の発電装置の判定結果を前記マスタ機に知らせ、異常時には、該マスタ機からマスタ機以外の発電装置に発電停止指令を出力するようにしたものである。

## 【0016】

【発明の実施の形態】以下、太陽光発電の場合を例に採って、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0017】本実施形態は、図1に示す如く、太陽光発電を行う太陽電池10と、該太陽電池10の出力を制御するパワーコンディショナ12が、電力会社の系統へ複数台並列接続されたシステムにおいて、前記パワーコンディショナ12に、マスタ/スレーブ切替スイッチ14、及び、単独運転検知信号入出力端子16を設け、各パワーコンディショナ12が、マスタ/スレーブ切替スイッチ14の操作によって、能動的に外乱を発生する機能を有するマスタ機、あるいは、マスタ機で異常が検出された時に発電停止指令が単独運転検出信号入出力端子16から入力されるスレーブ機のいずれにも使用可能としている。

【0018】本発明の第1実施形態では、各パワーコンディショナ12のマスタ/スレーブ切替スイッチ14が、図2に示す如く設定され、単独運転検出信号入出力端子16が、同じく図2に示す如く接続されている。

【0019】更に、図3に示す如く、マスタ/スレーブ切替スイッチ14がマスタ側に設定されたパワーコンディショナ(マスタ(選択)機と称する)が、能動的単独運転検知のための周波数変動等の外乱を内部クロックで定周期に発生する機能と、電力系統の異常を判定する機

能の両者を含み、マスタ/スレーブ切替スイッチ14がスレーブ側に設定された残りのパワーコンディショナ(スレーブ(選択)機と称する)は、単に、マスタ機からの発電停止指令が入力されるようにしたものである。

【0020】この第1実施形態では、マスタ機のみが能動的に外乱を発生し、その時の電力系統の異常を判定する。残りのスレーブ機は、全て、該マスタ機から入力される発電停止指令により、発電を停止する。

【0021】本実施形態においては、マスタ機のみが能動的単独運転検知機能を有するので、発電装置相互の干渉の恐れがない。

【0022】これに対して、本発明の第2実施形態では、スレーブ機に判定機能のみを持たせ、マスタ機が発生した外乱の結果を、各発電装置で判定し、電力系統に異常が認められた場合には、各発電装置の判定結果により、それぞれ発電を停止するようにしたものである。

【0023】本実施形態においては、単独運転検知時にスレーブ機の機能を停止するための信号をマスタ機からスレーブ機に与える必要がなく、マスタ機とスレーブ機間の配線を省略できる。

【0024】次に、本発明の第3実施形態では、前記マスタ機が外乱を発生したタイミングを、他のスレーブ機に知らせるようにしている。これにより、外部からの外乱による誤判定を防止することができる。

【0025】次に、本発明の第4実施形態では、並列運転する各発電装置の判定結果をマスタ機に知らせ、異常時には、マスタ機より、各発電装置に発電停止指令を出力するようにしたものである。

【0026】この場合、例えば「全機一致」「多数決」「1台でも異常検知時は全体停止」等の付加機能により、より安定した判定が可能となる。

【0027】なお、以上の説明では、マスタ機を1台としていたが、複数台が能動的検知方法を実施する場合の相互干渉が軽微なレベル(台数)が明確であれば、それ以下の複数の台数をマスタ機として扱ってもよい。

【0028】なお、前記説明においては、本発明が、太陽電池を用いた太陽エネルギー発電装置に適用されていたが、本発明の適用対象は、これに限定されない。

## 【0029】

【発明の効果】本発明によれば、マスタ機のみが能動的検知方法のための外乱を発生するため、相互干渉による誤動作がない。更に、発電装置による自家設備内での外乱量が少ないため、検知機能により電力の質が低下することなく、安定した電力の供給が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る系統連係を行うための自然エネルギー発電装置の全体構成を示すブロック線図

【図2】本発明の第1実施形態におけるマスタ/スレーブ切替スイッチ及び単独運転検出信号入出力端子の接続状態の例を示す、パワーコンディショナの背面図

【図3】第1実施形態のマスタ選択機とスレーブ選択機の機能を比較して示す表

【符号の説明】

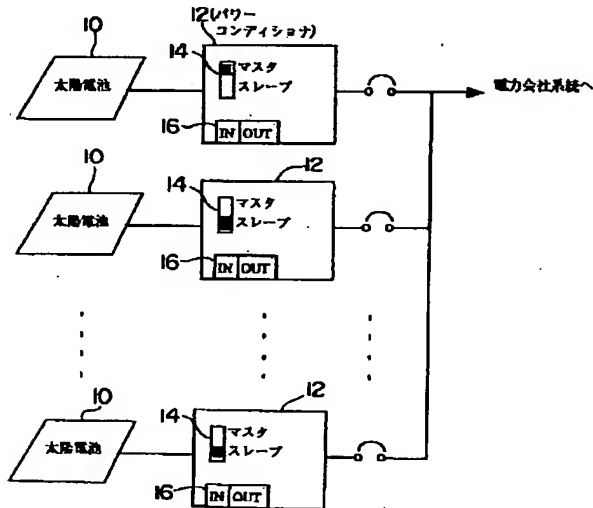
10…太陽電池

12…パワーコンディショナ

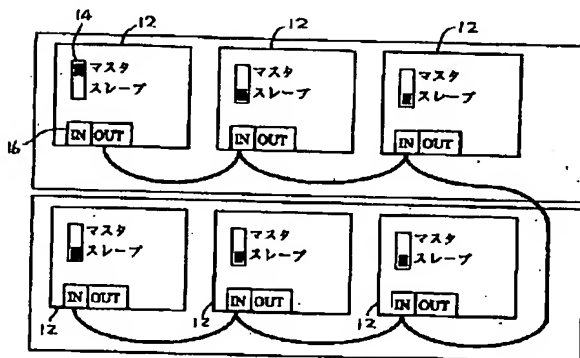
14…マスタ/スレーブ切替スイッチ

16…単独運転検出信号入出力端子

【図1】



【図2】



【図3】

	能動的単独運転検知機能	検知時の動作
マスタ 選択機	内部クロックで定周期に実施	1) OUTより検知信号を出力 2) 発電停止
スレーブ 選択機	機能を停止	INより検知信号で発電停止